

1960.

3. Хотимович П.А., Эльберт А.А., Сапотницкий С.А. Использование лигносульфонатов с усложненной структурой в качестве связующего для древесных плит. - В кн.: Технология древесных плит и пластиков. - Свердловск, 1982 (Междуз. сб., вып.9).
4. А.с. 939497 [СССР]. Пресс-масса для изготовления древесных плит./ П.А.Хотимович, А.А.Эльберт, С.А.Сапотницкий и др. - Оpubл. в Б.И., 1982, № 24.
5. Эльберт А.А. Отверждение карбамидоформальдегидных смол при изготовлении древесностружечных плит. - М.: ВНИПИЭЛеспром, 1980 (Обзорная информация).
6. Ковальчук Л.М. Склеивание древесных материалов с пластмассами и металлами. - М., 1968.

УДК 674:65.011.54

А.Б.Израелит, Р.М.Мурзич  
(Ленинградская лесотехническая академия)

## ИССЛЕДОВАНИЕ ДЕФОРМИРОВАНИЯ ДРЕВЕСНОКЛЕЕВОЙ КОМПОЗИЦИИ ПРИ ПРОКАТКЕ

Одним из высокопроизводительных способов изготовления изделий из древесноклеевых композиций является прокатка. При создании производственного процесса и соответствующего прокатного оборудования необходимо учитывать специфику деформирования древесных материалов, которая заключается в следующем.

1. При уплотнении и нагревании происходит изменение физико-механических свойств, причем уплотнение увеличивает сопротивление материала, а нагревание уменьшает.

2. Вследствие пористого строения древесных материалов существенно уменьшается объем изделия.

3. При уплотнении увеличивается анизотропия древесных материалов.

Изменение механических свойств древесноклеевых композиций при уплотнении имеет первостепенное значение для анализа их взаимодействия с оборудованием. Знание закономерностей изменения жесткости в процессе пьезотермообработки позволяет определять возникающие перемещения и фактические нагрузки на рабочие органы прессового оборудования. Без четкого знания изменения жесткости невозможно задать режим изготовления, а тем более невозможно его регулировать.

Прогнозированию механического состояния древесноклеевой композиции в зависимости от уплотнения с учетом угла обхвата с вальцом при прокатывании посвящена настоящая статья.

В исследованиях ЛТА установлены величины коэффициентов отпора древесноклеевых композиций при влажности 7%, 10... 12%, степени уплотнения  $\varepsilon$  и начальной плотности  $\rho_0$ .

Зависимость прочности от уплотнения выражается

$$\sigma = \sigma_0 + b \cdot \rho_0 \frac{\varepsilon}{1 + \varepsilon}.$$

Модуль деформации

$$E_m = \frac{d\sigma}{d\varepsilon}; \quad E_m = b \cdot \rho_0 \frac{1 - \varepsilon + \varepsilon}{(1 - \varepsilon)^2} = \frac{b \cdot \rho_0}{(1 - \varepsilon)^2},$$

где  $b$  — эмпирический коэффициент,  
 $\rho_0$  — начальная плотность.

При одноосном деформировании обрабатываемого материала толщина будет:

$$\delta = \delta_0 \cdot (1 - \varepsilon).$$

Тогда коэффициент отпора

$$K_1 = \frac{E_m}{\delta} = \frac{b \cdot \rho_0}{(1 - \varepsilon)^2 \cdot \delta_0 (1 - \varepsilon)} = \frac{b \cdot \rho_0}{\delta_0 \cdot (1 - \varepsilon)^3}.$$

На основании последней зависимости установлен характер изменения коэффициента отпора в древесно-композиционных материалах от степени уплотнения; показано, что модуль деформации и особенно коэффициент отпора растут очень быстро при

возрастании уплотнения.

Коэффициент отпора представляет собой напряжение, вызывающее единичную деформацию. Если напряжение измеряется в МПа, то его осадка должна быть равна 10 мм, соответственно размерность коэффициента отпора — Н/мм<sup>2</sup>.

Соотношение между модулем деформации материала  $E_m$ , толщиной  $\delta$  и коэффициентом отпора  $K_1$  в соответствии с законом Гука

$$\sigma = E_m \cdot \varepsilon = E_m \cdot \frac{\Delta \delta}{\delta} = K_1 \cdot \Delta \delta,$$

где  $\Delta \delta$  — изменение толщины обрабатываемого материала.

В таблице приведены значения параметров этих зависимостей для древесностружечных и древесноволокнистых композиций, причем рассматриваемые композиции принимаем за однородное сплошное тело с начальной плотностью 300, 350, 400 кг/м<sup>3</sup>. Параметры  $\sigma_H$  и  $\delta$  определялись по методу наименьших квадратов на основе экспериментальных данных.

Характеристика податливости древесных материалов

Материал	$\rho_0$ , кг/м <sup>3</sup>	$\sigma_H$ , МПа	$\delta$	$\delta \rho_0$	$\delta \rho_0 - \sigma_H$
Древесное волокно	300	— I, 30	23,50	7,05	8,35
	350	— I, 40	29,10	10,19	11,59
	400	— 0,50	31,80	12,72	13,22
Древесная стружка	300	— 0,60	25,20	7,56	8,16
	350	0,10	27,50	9,63	9,53
	400	0,70	31,30	12,52	11,82

На рис. I показан характер изменения величины отпора древесных материалов от степени уплотнения.

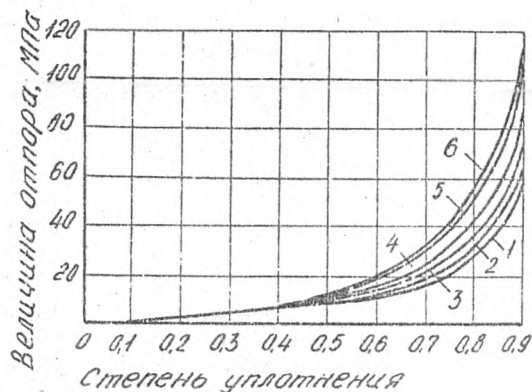


Рис. I. Зависимость величины отпора древесных материалов от степени уплотнения:

- 1 - древесная стружка ( $\rho_0 = 300$ ;  $\sigma_H = 0$ ;  $\delta = 25,2$ );
- 2 - древесное волокно ( $\rho_0 = 300$ ;  $\sigma_H = 0$ ;  $\delta = 23,5$ );
- 3 - древесное волокно ( $\rho_0 = 400$ ;  $\sigma_H = 0$ ;  $\delta = 29,1$ );
- 4 - древесная стружка ( $\rho_0 = 350$ ;  $\sigma_H = 0,1$ ;  $\delta = 27,5$ );
- 5 - древесная стружка ( $\rho_0 = 400$ ;  $\sigma_H = 0,7$ ;  $\delta = 31,3$ );
- 6 - древесное волокно ( $\rho_0 = 400$ ;  $\sigma_H = 0$ ;  $\delta = 31,8$ )

Из полученных зависимостей видно, что величина отпора растет с увеличением степени уплотнения. Наиболее интенсивный рост происходит при степени уплотнения 0,5...0,9. Максимальные величины отпоров древесно-композиционных материалов при степени уплотнения 0,9 находятся в пределах 60...115 МПа.

На рис. 2 показаны закономерности распределения отпора древесной композиции в зависимости от угла контакта при отношении радиуса вальца к толщине прокатываемого материала  $\frac{r}{\delta} = 30$ . Из приведенных зависимостей видно, что с увеличением угла обхвата в зоне максимальных углов обнаруживается резкое

возрастание отпора. При отношениях радиуса вальца к толщине прокатываемого материала  $\frac{r}{\delta} = 10,50$  было установлено, что с ростом отношения  $\frac{r}{\delta}$  уменьшается угол контакта и происходит резкое возрастание отпора в зоне максимальных углов.

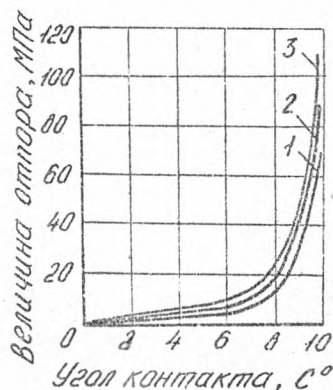


Рис.2. Распределение отпора древесностружечной композиции по углу контакта с вальцами при отношении

$$\frac{r}{\delta} = 30:$$

1 -	$\rho_0 = 300,$	$\sigma_n = 0,$	$\delta = 25,2;$
2 -	$\rho_0 = 350,$	$\sigma_n = 0,1,$	$\delta = 27,5;$
3 -	$\rho_0 = 400,$	$\sigma_n = 0,7,$	$\delta = 31,3$

## Выводы

1. Переход на непрерывное изготовление изделий из древесноклеевых композиций требует выявления взаимосвязи действующих давлений с плотностью получаемой продукции. Это необходимо для создания оптимальной технологии пьезотермообработ-

ки и расчета оборудования и особенно важное значение имеет при прокатке в связи с очень резким возрастанием давлений в конечной зоне обработки.

2. Найденные значения отпоров древесноклеевых композиций могут служить расчетными нагрузками в зависимости от принятой степени уплотнения. При этом в качестве исходной плотности, которая обеспечивает уплотнение композиции как сплошного тела, следует принимать  $350...400 \text{ кг/м}^3$ .

3. С увеличением отношения радиуса вальца к толщине обрабатываемого материала уменьшается угол контакта и резко увеличивается величина отпора.

УДК 674.895-41

Г.Я.Двойрина, Л.С.Гаспарян  
(НПО "Научфанпром"),

М.А.Балабудкин

(Ленинградский химико-фармацевтический институт)

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ НАПОЛНИТЕЛЕЙ В ПРОИЗВОДСТВЕ ДРЕВЕСНОСТРУЖЕЧНЫХ ПЛИТ

Использование наполнителей в качестве добавок к синтетическим клеевым материалам позволяет снизить расход дорогостоящего связующего в производстве древесностружечных плит. В последнее время возрос интерес к минеральным наполнителям, производство которых развивается ускоренными темпами [1].

В задачу исследования входило выявление наполнителей, совместимых с синтетическими смолами, определение их оптимального содержания в смоле, исследование физико-химических свойств полученных композиций и возможностей их использования в производстве древесностружечных плит.

В качестве связующего применялась карбамидоформальдегидная смола марки КФ-МТ ГОСТ 14231-78 с отвердителем: хлористым аммонием ГОСТ 2210-73. Технология приготовления клеевой ком-